

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



74427

12

## Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 92 00 047.9
- (51) Hauptklasse B29C 47/66
- (22) Anmeldetag 03.01.92
- (47) Eintragungstag 11.06.92
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 23.07.92
  
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Extruder
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Schwabenthan Maschinenfabrik Berlin, 1000 Berlin,  
DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Beetz, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Timpe, W.,  
Dr.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.;  
Schmitt-Fumian, W., Prof. Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Mayr, C., Dipl.-Phys.Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte,  
8000 München

BEETZ & PARTNER  
Steinsdorfstr. 10 · D-8000 München 22  
Telefon (089) 227201 - 227244 - 295910  
Telecopy 293963 - Telex 522048

510-45.423G

Patentanwälte  
European Patent Attorneys

Dipl.-Ing. R. BEETZ sen. (1897-1991)

Dr.-Ing. R. BEETZ jun.  
Dr.-Ing. W. TIMPE  
Dipl.-Ing. J. SIEGFRIED  
Prof. Dr.rer.nat. W. SCHMITT-FUMIAN  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat. C.-M. MAYR

03. Januar 1992

SCHWABENTHAN MASCHINENFABRIK BERLIN  
Gradestraße 13  
D-1000 Berlin 47

-----

### Extruder

Die Erfindung betrifft einen Extruder zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderen geeigneten Materialien, bestehend aus einem aus mehreren Einzelsegmenten zusammengebauten Schneckenzyylinder mit mindestens einer Einfüllöffnung und einem endseitigen Werkzeugkopf sowie aus mindestens einer im Schneckenzyylinder aufgenommenen drehangetriebenen schneckenförmigen Spindel.

Derartige Extruder mit mehrteiligem Schneckenzyylinder haben den Vorteil, daß der Zylinder zur einfacheren und schnellen Reinigung und Wartung in seine Einzelsegmente zerlegt werden kann. Ferner ergibt sich die Möglichkeit einer universellen Anwendung, da unterschiedliche Einzelsegmente zu Extrudern für spezielle Verarbeitungsaufgaben zusammengebaut werden können. So kann beispielsweise die Länge der Heiz- oder

510-X2552-Sd/Sc

Kühlzone durch die Aneinanderreihung von mehr oder weniger Einzeelsegmenten auf die Materialeigenschaften oder andere Betriebsparameter ohne größeren Aufwand angepaßt werden.

Bei bekannten Extrudern werden die Einzeelsegmente entweder durch Schraubverbindungen oder mit Hilfe von mehreren durchgehenden Zugstangen zusammengespannt. Bei beiden Verbindungsarten ergeben sich jedoch relativ häufig Abdichtungsprobleme aufgrund der hohen Materialdrücke von ca. 200 b. Als eine der Ursachen für diese Undichtigkeit wurde die meist ungenügende Steifigkeit der Verbindungsmittel in axialer Richtung erkannt, die unter der Einwirkung des hohen Innendrucks zur Längung des gesamten Schneckenzyinders führt. Darüber hinaus ist das zu Reinigungszwecken häufige Zerlegen und Zusammenbauen des Schneckenzyinders umständlich und langwierig, weil die jeweiligen Verbindungsmittel einzeln gelöst und nach dem Zusammenbau auf richtigen Sitz und Dichtheit überprüft werden müssen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Extruder mit einem aus mehreren Einzeelsegmenten zusammengebauten Schneckenzyinder zu schaffen, der eine hohe Formsteifigkeit und eine verbesserte Dichtigkeit besitzt und sich auf einfache Weise zerlegen bzw. zusammenbauen läßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einzeelsegmente des Schneckenzyinders durch Bajonettverschlüsse formschlüssig verbunden und durch eine Überwurfmutter gegeneinander verspannt sind.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Verbindungsmittel als Bajonettverschluß wird ein schnelles und mit einfachen

Mitteln durchzuführendes Zerlegen des Schneckenzyinders erreicht. Eine hohe axiale Formsteifigkeit ergibt sich durch den großflächigen, über den gesamten Umfang gleichförmigen Hintergriff des verdrehbar gelagerten Bajonettrings in Verbindung mit der durch Anziehen der Überwurfmutter erzielten axialen Vorspannung. Beim Zusammenbau des Schneckenzyinders werden die Einzelsegmente aneinander gereiht, wobei ihre kongruent zusammenpassenden Stoßflächen und Axialzapfen eine genaue gegenseitige Achszentrierung gewährleisten und unerwünschte Verdrehungen verhindern. Durch eine einfache Verdrehung der Überwurfmutter zusammen mit dem Bajonettring um etwa 60° gelangen die achssymmetrisch am Bajonettring ausgebildeten Verriegelungslaschen in Eingriff mit den entsprechenden Kreissegmenten des am anderen Einzelsegment festgelegten Profiltrings, wodurch die Verbindung der beiden Segmente hergestellt ist. Durch eine Weiterdrehung der Überwurfmutter auf dem dann gegen Verdrehung gesicherten Bajonettring wird der Bajonetverschluss vorgespannt und zusammengezogen. Dabei hintergreift eine am vorderen Ende der Überwurfmutter vorgesehene Ringschulter den über den Zylinder vorstehenden verdickten Teil des Profiltrings. Die Aus- und Wiedereinklinkfunktion zwischen der Überwurfmutter und dem Bajonettring erfolgt zweckmäßig durch gehärtete Zylinderrollen, die in Ausschnitten des Bajonettrings gelagert sind. Zum Lösen des Bajonetverschlusses ist es lediglich notwendig, die Überwurfmutter um einen entsprechenden Winkel in Gegenrichtung zu verdrehen.

Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung im einzelnen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1        einen Schneckenzyylinder für einen Doppelschneckenextruder im Längsschnitt;

Fig. 2 a-c    einen Bajonettverschluß des Schneckenzyinders nach Fig. 1 in drei verschiedenen Betriebszuständen;

Fig. 3a, b    schematisch einen Bajonettverschluß im offenen und geschlossenen Zustand.

Der in Fig. 1 dargestellte Schneckenzyylinder 1 besteht aus drei Einzelsegmenten, nämlich einem Kopfteil 1, einem Mittelteil 2 und einem antriebsseitigen Endteil 3, das am Maschinengehäuse 4 lösbar befestigt ist. Selbstverständlich können eine wesentlich größere Anzahl an Einzelsegmenten in gleicher oder unterschiedlicher Ausführung eingesetzt werden. In der Praxis werden beispielsweise Schneckenextruder gemäß der Erfindung aus einer Vielzahl von Einzelsegmenten eingesetzt, bei denen die Zylinderlänge dem 45-fachen des Spindeldurchmessers entspricht. Die Einzelsegmente 1, 2, 3 sind durch im wesentlichen gleich ausgebildete Bajonettverschlüsse 5 aneinander befestigt. Im Innenraum 6 des Schneckenzyinders sind zwei schneckenförmige Spindeln 7, 8 achsparallel nebeneinander angeordnet und endseitig im Maschinengehäuse 4 gelagert. Der Antrieb der beiden Spindeln 7, 8 erfolgt über nicht dargestellte Antriebsaggregate.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich sind in der rechten Stoßfläche

jedes Einzelsegments 1, 2, 3 Eindreihungen 9 ausgeführt, in die entsprechend ausgebildete Ansätze 10 an der jeweils linken Stoßfläche des folgenden Einzelsegments im Paßsitz eingreifen. Dieser Eingriff gewährleistet eine genaue Achszentrierung der zusammengebauten Einzelsegmente. Als Verdrehsicherung sind Axialzapfen 11 vorgesehen, die im jeweils linken Einzelsegment fixiert sind und mit ihrem aus der Stoßfläche hervorstehenden Abschnitt in eine axiale Paßbohrung 12 im anschließenden Segment eingreifen.

Jeder Bajonettverschluß 5 umfaßt einen Profilring 13, einen verdrehbaren Bajonettring 14 und eine Überwurfmutter 15.

Der Profilring 13 ist in einer Eindreihung am linken Endteil jedes Einzelsegments fixiert und besteht aus einem hülsenförmigen Abschnitt 16, der an der Stoßfläche des Einzelsegments endet, sowie aus einem radial verdickten Abschnitt 17, der über die Umfangswand 18 seines Einzelsegments vorsteht und einen Gegenanschlag 19 für eine an der Überwurfmutter 15 ausgebildete Ringschulter 20 bildet. Im verdickten Abschnitt 17 ist ein axialer Anschlagstift 21 befestigt.

Auf dem linken Endteil der Einzelsegmente 2, 3 und des Maschinenteils 4 ist je einer der Bajonettringe 14 in einer passend geformten Eindreihung 25 verdrehbar gelagert. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, steht das linke Ende des Bajonettrings 14 über die Stoßfläche seines Einzelsegments vor und liegt auf der Außenfläche des hülsenförmigen Ansatzes 16 des zugeordneten Profilringes 13 auf. Jeder Bajonettring 14 trägt auf seiner über die Umfangsfläche 18 der Einzelsegmente vorstehenden Außenwand ein Gewinde 26, mit dem die Überwurfmutter 15 kämmt. Wie aus Fig. 2 a-c ersichtlich, ist im

Bajonettring 14 ein Ausschnitt 27 vorgesehen, in dem eine Zylinderrolle 28 gelagert ist. Der Durchmesser dieser Zylinderrolle 28 ist größer als die Wandstärke der angrenzenden Abschnitte des Bajonettrings 14.

Die Überwurfmutter 15 weist an ihrem in Fig. 1 rechten Teil ein Innengewinde und an ihrem linken Ende die nach radial innen vorspringende Ringschulter 20 auf. In ihrer Außenwand sind Einsenkungen 29 zur Aufnahme eines geeigneten Drehwerkzeugs vorgesehen und in der Innenwandung befindet sich eine teilzylindrische Kerbe 30 zur teilweisen Aufnahme der Zylinderrolle 28. Eine weitere teilzylindrische Kerbe 31 zur teilweisen Aufnahme der Zylinderrolle 28 ist in der Außenwandung des Endteils des Schneckenzyinders 31 ausgebildet. Ferner ist in der Überwurfmutter 15 ein Radialbolzen 32 eingeschraubt, dessen nach innen vorstehender Endteil einen Mitnehmer für den Bajonettring 14 beim Aufdrehen der Überwurfmutter 15 bildet.

Die Funktion und Wirkung des erfindungsgemäßen Bajonettverschlusses 5 ergibt sich aus den Fig. 2a bis 2c und 3a, 3b. In den Fig. 2a und 3a ist der gelöste Zustand des Bajonettverschlusses dargestellt. Mit Hilfe eines in die Einsenkungen 29 eingreifenden Werkzeugs wird die Überwurfmutter 15 im Uhrzeigersinn in die Stellung nach Fig. 2b, 3b verdreht. Da die Zylinderrolle 28 in der Kerbe 30 der Überwurfmutter 15 aufgenommen ist und nicht nach innen ausweichen kann, wird während dieser ersten Verdrehphase um ca. 45 - 60° der Bajonettring 14 bis in die Stellung nach Fig. 2b mitgenommen. Die Verdrehbewegung des Bajonettrings 14 wird durch Anschlag an den im Profilring 13 fixierten Axialstift 21 begrenzt. In der Stellung nach Fig. 2b und 3b hintergreifen



die vier kreissegmentförmigen Laschen 35 die radial nach innen vorstehenden Gegenlaschen 36, so daß in diesem Zustand eine formschlüssige Verbindung zustande gekommen ist. Da in diesem auch in Fig. 2b gezeigten Stadium die Zylinderrolle 28 der Kerbe 31 im Schneckenzyylinder gegenüberliegt und der Bajonettring 14 durch Anschlag an den Zylinderstift 21 an einer Weiterdrehung gehindert ist, kann die Überwurfmutter 15 auf dem Außengewinde 26 des Bajonettrings 14 bis in die Stellung nach Fig. 3c allein weitergedreht werden. Durch den dabei auftretenden Schraubeffekt gelangt ihre Ringschulter 20 in dichte Anlage an den vorstehenden Abschnitt 17 des Profilirings 13, was eine intensive Zugkraft und ein hochfestes Zusammenspannen des gesamten Bajonettverschlusses zur Folge hat.

Zum Lösen dieser Verbindung wird die Überwurfmutter 15 aus der Spannstellung nach Fig. 2c im Gegenuhrzeigersinn über die Stellung nach Fig. 2b in die Lösestellung nach Fig. 2a um lediglich ca. 100° zurückgedreht, wobei in der Verdrehphase von Fig. 2b nach Fig. 2a der Radialbolzen 32 als Mitnehmer für den Bajonettring 14 wirkt.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellte Ausführungsform beschränkt. So können z.B. statt der Zylinderrolle 28 auch andere geeignete Wälzkörper eingesetzt werden. Auch die Anschlagelemente und die konstruktive Ausgestaltung des Bajonettrings und/oder des Profilirings können zur Erzielung weiterer Effekte geändert werden. Entsprechendes gilt auch für die Ausbildung der Überwurfmutter.

### Ansprüche

1. Extruder zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderen geeigneten Materialien, bestehend aus
  - einem aus mehreren Einzelsegmenten (1, 2, 3) zusammengebauten Schneckenzyylinder mit mindestens einer Einfüllöffnung und einem endseitigen Werkzeugkopf sowie
  - mindestens einer im Zylinder aufgenommenen drehangetriebenen schneckenförmigen Spindel,dadurch gekennzeichnet,
  - daß die zylindrischen Einzelsegmente (1, 2, 3) des Gehäuses (4) durch Bajonettverschlüsse (5) formschlüssig miteinander verbunden und durch eine Überwurfmutter (15) gegeneinander verspannt sind.
2. Extruder nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Einzelsegment (1, 2, 3) an einem Ende einen verdrehbaren Bajonetttring (14) mit einer darin gelagerten Zylinderrolle (28) aufweist, auf dem die Überwurfmutter (15) mittels des Schraubgewindes (26) verdrehbar angeordnet ist.
3. Extruder nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Bajonetttring (14) ein Außengewinde für die Überwurfmutter (15) und einen Ausschnitt zur Aufnahme der Zylinderrolle (28) aufweist.

4. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß im Bajonettring (14) eine in Umfangsrichtung verlaufende Nut (37) ausgebildet ist, in die ein ortsfester Axialzapfen (21) als Begrenzungsanschlag für die Verdrehbewegung hineinragt.
5. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß im hinteren Endteil jedes Einzelsegments (1, 2, 3) ein Profilring (13) befestigt ist, der einen verdickten Abschnitt (17) als Anschlag (19) für eine Ringschulter (20) der Überwurfmutter (15) aufweist und in dem der vorstehende Axialzapfen (21) festgelegt ist.
6. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in der Gehäuseaußenwand und in der Innenwand der Überwurfmutter (15) je eine teilzylindrische Kerbe (31, 30) ausgebildet ist, in welche die Zylinderrolle (28) im verspannten Zustand des Bajonettverschlusses bzw. während der Verdrehbewegung der Überwurfmutter (15) eingreift.
7. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in der Überwurfmutter (15) Einkerbungen (29) für den Eingriff eines Verdrehwerkzeugs sowie ein Radialbolzen (32) als Mitnehmer zum Zurückdrehen des Bajonettrings (14) in seine Lösestellung ausgebildet sind.

8. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in den Einzelsegmenten im Bereich ihrer Stoßkanten  
mehrere Zentrierstifte vorgesehen sind.

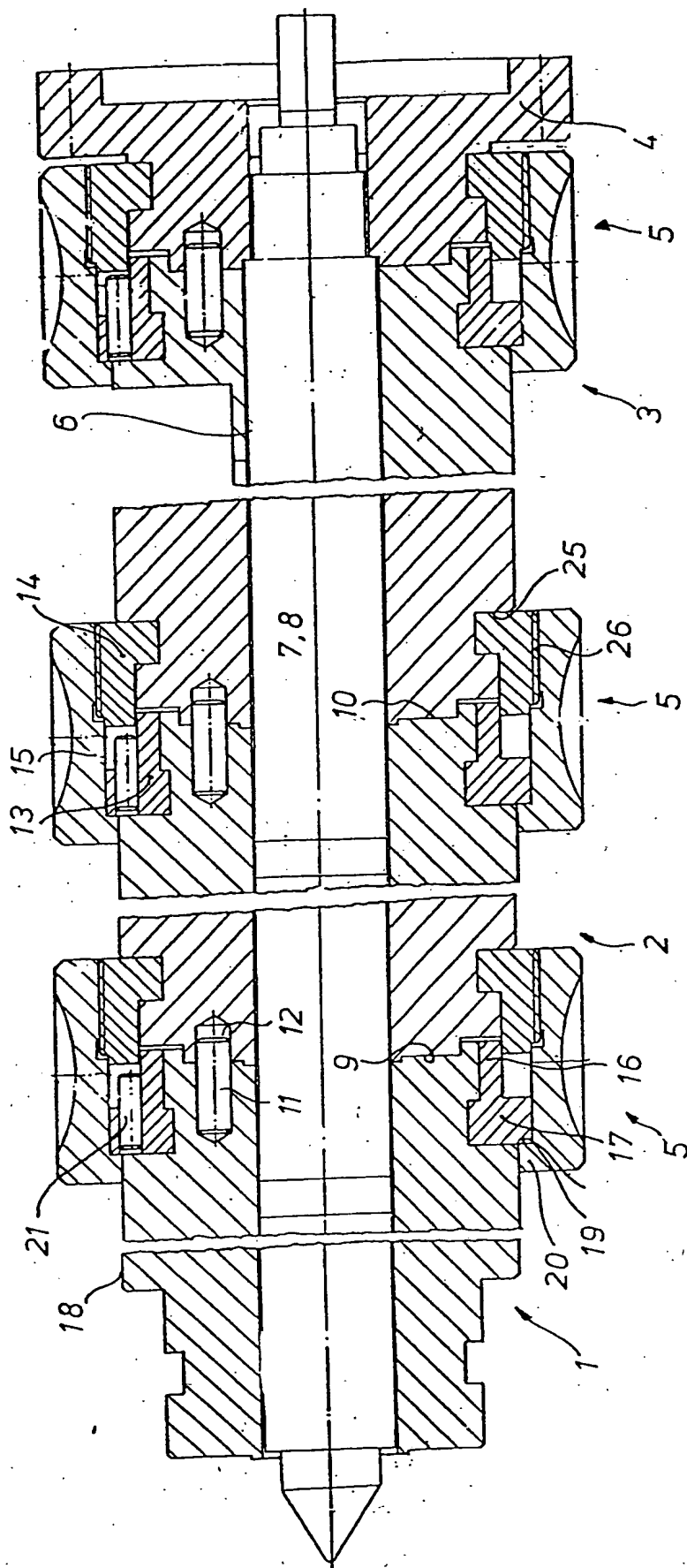


FIG. 1

FIG. 2a

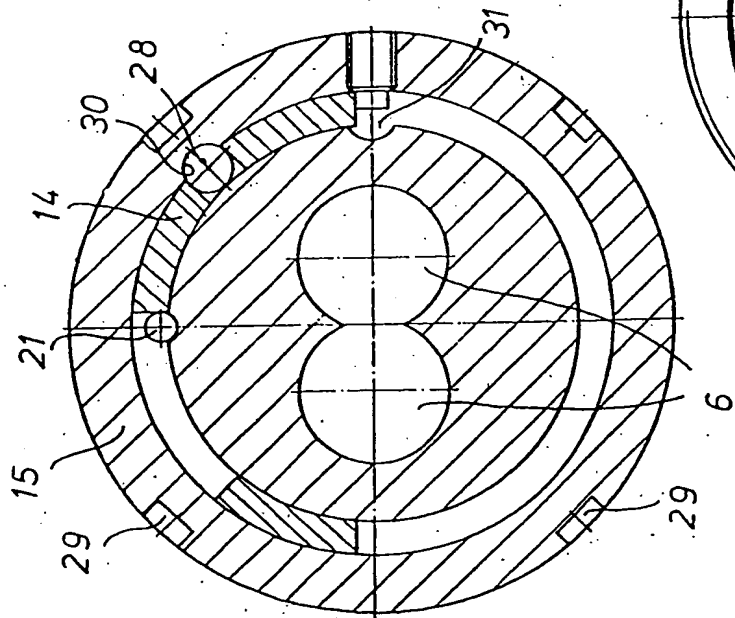


FIG. 2b

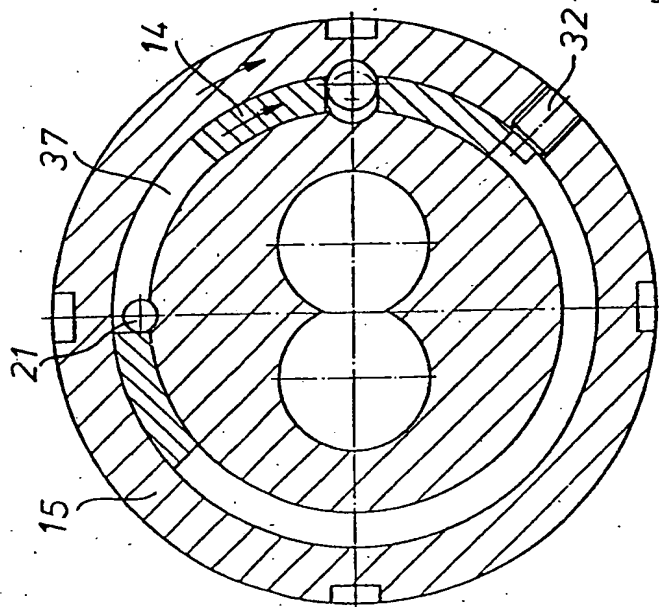


FIG. 2c

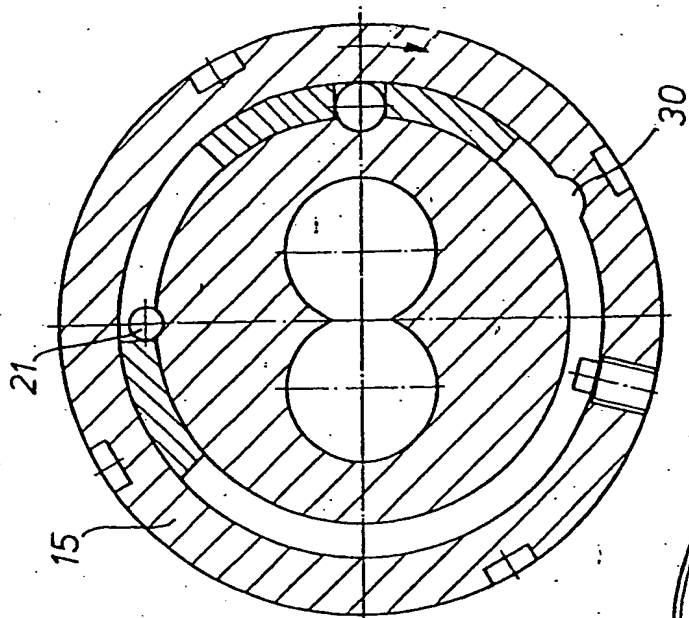


FIG. 3a

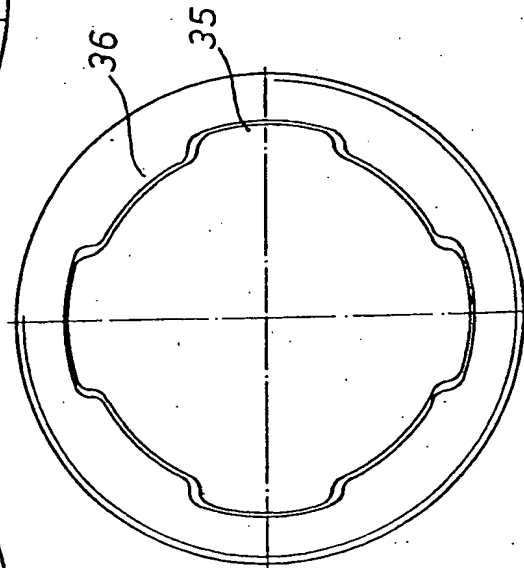


FIG. 3b

